

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-304835

(43)公開日 平成6年(1994)11月1日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
B 23 Q 3/157

識別記号 庁内整理番号  
B 9238-3C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-94557

(22)出願日 平成5年(1993)4月21日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 本間 栄一

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 小沢 見

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 神阪 知己

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

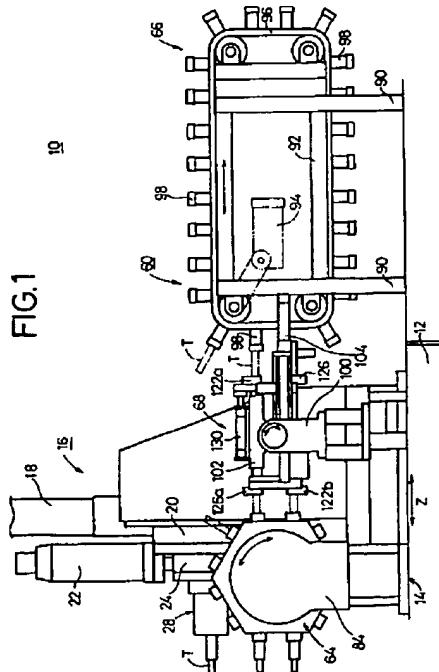
(74)代理人 弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

(54)【発明の名称】 工作機械のストック用工具交換装置

(57)【要約】

【目的】工作機械のスピンドルに対して所望の工具を迅速かつ容易に交換することができ、しかも複数の工具を効率的に交換することを可能にする。

【構成】複数の工具Tを保持して移動テーブル14に設けられる工具マガジン64と、工作機械10の移動範囲外に配設され、複数の工具Tを収容自在な工具ストッカ66と、前記工具マガジン64と前記工具ストッカ66との間で、所定の工具Tを持ちしきつ姿勢変換して前記所定の工具Tを受け渡す工具受け渡し機構68とを備える。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の工具を保持して工作機械を構成する移動テーブルに設けられるとともに、前記工作機械のスピンドルとの間で工具交換機構を介して工具の自動交換作業を行う工具マガジンと、前記工作機械の移動範囲外に配設され、複数の工具を収容自在な工具ストッカと、前記工具マガジンと前記工具ストッカとの間で、所定の工具を持持しつつ姿勢変換して前記所定の工具を受け渡す工具受け渡し機構と、を備えることを特徴とする工作機械のストック用工具交換装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、工作機械と一体的に移動する工具マガジンと、前記工作機械の動作外で複数の工具を収容する工具ストッカとの間において所定の工具を自動的に交換するための工作機械のストック用工具交換装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】通常、NC（数値制御）工作機械では、单一のスピンドルによりワークに対して加工を行っているため、複数の加工が必要なワークが用いられる際にその加工効率が低下するという問題が指摘されている。このため、この種の問題を解決すべく種々の改良がなされている。

【0003】例えば、特公平4-66663号公報に開示されているように、複数の工具を収納可能な工具マガジンを用意し、前記工具マガジンと工作機械との間を移動するキャリッジに装着された交換用アームを介し、該工具マガジンと前記工作機械のスピンドルとの間で所定の工具を自動的に交換する自動工具交換装置が知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来技術では、工具マガジンが工作機械の動作範囲外に配設されており、キャリッジが前記工作機械と工具マガジンとの間を移動されるとともに、このキャリッジに設けられた交換用アームが回転、進退移動および旋回されることにより該工作機械のスピンドルと工具マガジンとの間で工具を交換している。このため、工具交換作業にかなりの時間がかかるてしまい、特に工具の交換作業が頻繁に行われる際、該工具交換作業の効率化が容易に進行されないという問題が指摘されている。

【0005】本発明はこの種の問題を解決するためのものであり、工作機械のスピンドルに対して所望の工具を迅速かつ容易に交換することができ、しかも複数の工具を効率的に交換することが可能な工作機械のストック用工具交換装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明は、複数の工具を保持して工作機械を構成する移動テーブルに設けられるとともに、前記工作機械のスピンドルとの間で工具交換機構を介して工具の自動交換作業を行う工具マガジンと、前記工作機械の移動範囲外に配設され、複数の工具を収容自在な工具ストッカと、前記工具マガジンと前記工具ストッカとの間で、所定の工具を持持しつつ姿勢変換して前記所定の工具を受け渡す工具受け渡し機構と、を備えることを特徴とする。

## 【0007】

【作用】上記の本発明に係る工作機械のストック用工具交換装置では、工作機械を構成する移動テーブルに設けられた工具マガジンに、所定の加工に必要とされる種類の工具が収容されており、工具交換機構を介してこの工具マガジンとスピンドルとの間で工具の交換作業が迅速に遂行される。そして、多種類の異なる加工作業が行われる際には、工具ストッカに収容されている複数の工具が、工具受け渡し機構を介して工具マガジンに一旦受け渡された後、工具交換機構の作用下にスピンドルに装着される。従って、工具マガジンに収容可能な工具数以上に多種類かつ多工程の加工作業が必要な場合に、工作機械のスピンドルに所望の工具を迅速かつ容易に装着することができ、工具交換作業の効率化が可能になる。

## 【0008】

【実施例】本発明に係るストック用工具交換装置について、これを組み込む工作機械との関連で実施例を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0009】図1乃至図3において、参照符号10は、30 本実施例に係るストック用工具交換装置を組み込む工作機械を示す。この工作機械10は、基台12上に矢印X方向に進退自在に配設される移動テーブル14と、この移動テーブル14上に支持されて矢印Z方向に進退自在な本体16と、この本体16の前面に設けられ第1サーボモータ18を介して昇降可能な第1昇降テーブル20と、この第1昇降テーブル20の前面に設けられ第2サーボモータ22を介して昇降可能な第2昇降テーブル24と、前記第1および第2昇降テーブル20、24に固設されて上下方向に配列される第1および第2スピンドルユニット26、28とを備える。

【0010】基台12には、ガイドレール30a乃至30cと第1駆動モータ32とが固設され、この第1駆動モータ32に連結されて矢印X方向に延びるポールねじ34が移動テーブル14に設けられたナット部材36に係合する（図3参照）。この移動テーブル14には、ガイドレール38、38と第2駆動モータ40とが固着され、この第2駆動モータ40に連結されて矢印Z方向に延びるポールねじ42が本体16に係合する（図2参照）。

50 【0011】第1サーボモータ18から鉛直下方向に向

かつて延びるポールねじ44が、第1昇降テーブル20に係合するとともに、第2サーボモータ22から鉛直下方向に向かって延びるポールねじ46が、第2昇降テーブル24に係合する。第1および第2スピンドルユニット26、28は、スピンドル48、50を備え、このスピンドル48、50は、同一のモータまたはそれぞれ異なるモータに連結されている。

【0012】このように構成される工作機械10に、本実施に係るストック用工具交換装置60が装着される。図1に示すように、このストック用工具交換装置60は、複数の工具Tを保持して移動テーブル14に設けられ工作機械10のスピンドル48、50との間で工具交換機構62を介して工具Tの自動交換作業を行う工具マガジン64と、前記工作機械10の移動範囲外に配設され複数の工具Tを収容自在な工具ストッカ66と、前記工具マガジン64と前記工具ストッカ66との間で、所定の工具Tを把持しつつ姿勢変換して前記所定の工具Tを受け渡す工具受け渡し機構68とを備える。

【0013】図3および図4に示すように、工具交換機構62は、本体16の側部に設けられる駆動ユニット70と、この駆動ユニット70に第1および第2スピンドルユニット26、28の軸線方向（矢印Z方向）に進退自在に支持されるギヤケース72と、このギヤケース72に旋回可能に支持されるケーシング部材74と、このケーシング部材74に対し半径方向（矢印X方向）両側に移動自在に装着され、第1および第2スピンドルユニット26、28と工具マガジン64とに保持されているそれぞれ二以上の工具Tを同時に把持可能な工具把持手段76とを備える。

【0014】駆動ユニット70は、モータ78を備えており、このモータ78が、ギヤケース72およびケーシング部材74を進退させるとともに、前記ケーシング部材74を回転させ、さらに工具把持手段76を構成する上下二つのチャック部材80a、80bと82a、82bとを開閉させる機能を有している。

【0015】工具マガジン64は、多角形状（六角形状）を有しており、取付部材84を介して移動テーブル14の側部に支持されるとともに、この取付部材84に固着されるモータ86を介して回転自在であり、その外側部には、二本ずつ複数組の工具Tが工具ポット88を介して取り外し自在に保持されている。

【0016】工具ストッカ66は、図1に示すように、基台12の後方外部（移動テーブル14の移動範囲外）に立設される一対の支柱90、90を備え、この支柱90、90の上部に枠体92が固着される。この枠体92に駆動モータ94が装着され、この駆動モータ94によりエンドレス状の搬送チェーン96が周回走行する。搬送チェーン96には、複数の工具ポット98が所定の間隔ずつ離間して取着され、各工具ポット98に多工程に対応すべく多種類の工具Tが保持されている。

【0017】図5に示すように、工具受け渡し機構68は、基台12上で工具マガジン64と工具ストッカ66との間に配設される支柱100を備え、この支柱100に回転本体102が支持される。この支柱100には、駆動シリング104が設けられ、この駆動シリング104から水平方向にラックバー106が延びており、このラックバー106が回転本体102に固着されたピニオン108に噛合する。

【0018】図6に示すように、回転本体102には、貫通孔110a、110bが互いに平行に設けられ、この貫通孔110a、110bに、互いに異なる方向に向かって外側棒体112a、112bが回転かつ進退自在に挿入される。外側棒体112a、112bの外周面には、所定の長さにわたって複数の周溝114a、114bが一条ずつ形成されるとともに、この周溝114aと周溝114bとは、同期用ギヤ116に一体的に噛合している。

【0019】外側棒体112a、112bの一端部から所定の長さまで孔部118a、118bが形成され、その一端部にスプライン溝部120a、120bが設けられる。この外側棒体112a、112bの他端部には、開閉自在なチャック部122a、122bが装着される。

【0020】外側棒体112a、112bの孔部118a、118bに、スプライン軸体124a、124bが挿入され、このスプライン軸体124a、124bは、スプライン溝部120a、120bに噛合するとともに、その外部に突出する端部にチャック部126a、126bが開閉自在に装着される。

【0021】回転本体102には、外側棒体112a、112bおよびスプライン軸体124a、124bを互いに離間する方向に一体化的に進退させるためのシフト機構128が装着される。このシフト機構128は、回転本体102に固着されるシフトシリング130を備え、このシフトシリング130から延びるロッド132に連結板134の端部が係合する。この連結板134は、ベアリング136a、136bを介して外側棒体112aの端部とスプライン軸体124bの端部とを回転自在に支持する。

【0022】スプライン軸体124aの端部と外側棒体112bの端部とに、チャック部122a、122bおよびチャック部126a、126bを一体的に搖動させるためのチャック部搖動機構138が装着される。このチャック部搖動機構138は、スプライン軸体124aの端部と外側棒体112bの端部とをベアリング140a、140bを介して回転自在に支持するギヤケース142を備える。このギヤケース142には、駆動モータ144が固着され、この駆動モータ144の回転軸146に駆動ギヤ148が固定される。この駆動ギヤ148は、ギヤトレイン150を介して從動ギヤ152、15

4に噛合するとともに、この従動ギヤ152、154は、スプライン軸体124a、外側棒体112bの端部に固着されて互いに異なる方向に回転される。

【0023】図2に示すように、基台12上には、前述した本体16の他、本体16aが移動テーブル14aを介して個別に移動自在に配置されており、この本体16と同一の構成要素には同一の参照数字に符号aを付してその詳細な説明は省略する。前記本体16a側には、前述したストック用工具交換装置60と同一のストック用工具交換装置(図示せず)が装着されており、その詳細な説明は省略する。

【0024】本体16、16aの前方には、ワークW(図3参照)を位置決め保持するためのワーク取付台(図示せず)が配設されている。

【0025】次に、このように構成されるストック用工具交換装置60の動作について工作機械10との関連で説明する。

【0026】先ず、ワーク取付台にワークWが所定の加工姿勢で位置決め保持される一方、本体16に装着されている第1および第2スピンドルユニット26、28には、このワークWの加工作業に対応して所定の工具T、Tが予め装着されている。そこで、この第1および第2スピンドルユニット26、28に装着された工具T、Tは、一体的に回転駆動されるとともに、第1サーボモータ18および第2サーボモータ22の作用下にワークWの加工部位に対応して夫々の高さ位置が調整される。

【0027】次いで、第1および第2スピンドルユニット26、28は、第1駆動モータ32が駆動されることによりワークWに対して矢印X方向に位置決めされ、さらに第2駆動モータ40が駆動されることにより前記ワークWの各加工部位に向かって(矢印Z方向前方)移動される。

【0028】従って、上記の各動作を選択的に行うことにより、第1および第2スピンドルユニット26、28に装着されて回転している工具T、Tが、ワークWの所定の加工部位に対し加工作業を自動的に遂行する。この加工作業が終了した後、第2駆動モータ40が前記とは逆方向に駆動され、本体16がワークWから離間する方向に移動して工具T、TをワークWから離脱させる。そして、加工終了後のワークWがワーク取付台から取り外され、このワーク取付台には新たな加工前のワークWが取着され、前述した加工作業を行うことによりこのワークWに対する加工作業が遂行される。

【0029】次いで、種類の異なるワークWに対し加工作業を行う場合、工具マガジン64がモータ86の作用下に所定の角度だけ回転され、その外側部に保持されている所望の工具T、Tが水平方向に向かって配置される位置で停止される。一方、第1および第2サーボモータ18、22が駆動され、第1および第2昇降テーブル20、24が上下方向に変位されて第1および第2スピ

ドルユニット26、28に装着されている工具T、Tがケーシング部材74の工具把持手段76の高さに対応して位置決めされる。

【0030】そこで、駆動ユニット70を構成するモータ78が駆動され、チャック部材80a、80bにより工具マガジン64に保持されていた所望の工具T、Tが把持される一方、チャック部材82a、82bによりスピンドル50、48に装着されている工具T、Tが把持される。モータ78がさらに回転されると、ギヤケース72およびケーシング部材74が前方に移動した後、このケーシング部材74が180°旋回する。

【0031】次いで、ギヤケース72およびケーシング部材74が後退することにより、チャック部材80a、80bに把持された工具T、Tがスピンドル48、50に装着されるとともに、チャック部材82a、82bに把持された工具T、Tが工具マガジン64の工具ポット88に保持される。そして、チャック部材80a、80bおよび82a、82bが、それぞれ工具T、Tから離脱してケーシング部材74の内方に移動し、工具交換作業が終了する。

【0032】ところで、複数の工具Tを使用して多工程の加工作業が必要なワークWを加工する場合、工具マガジン64に保持されている数の工具Tでは不十分であることが多い。このため、本実施例では、複数の工具Tを収容自在な工具ストッカ66が基台12の外方に配設されており、工具受け渡し機構68を介して工具マガジン64と前記工具ストッカ66との間で所定の工具Tを交換する作業が自動的に行われている。

【0033】すなわち、移動テーブル14が基台12の側面側に移動され、工具マガジン64が工具受け渡し機構68に対応して配置される。ここで、シフト機構128を構成するシフトシリング130が駆動され、ロッド132が外方に延びると、このロッド132に係合する連結板134を介して外側棒体112aとスプライン軸体124bとが一体的に外方(図8中、矢印A方向)に移動し、チャック部122a、126bが工具ストッカ66の工具ポット98、98に保持されている所定の工具T、Tに対して位置決めされる。

【0034】その際、外側棒体112aが矢印A方向に移動すると、この外側棒体112aの外周面に形成された周溝114aに噛合する同期用ギヤ116が、図8中、矢印B方向に回転し、この同期用ギヤ116に噛合する周溝114bを介して外側棒体112bが矢印A方向とは反対側(矢印C方向)に移動する。この外側棒体112bには、ギヤケース142を介してスプライン軸体124aが連結されており、前記スプライン軸体124aが矢印C方向に移動する。これにより、チャック部122b、126aが工具マガジン64の工具ポット88、88に保持されている所定の工具T、Tに対して位置決めされる。

【0035】次に、チャック部揺動機構138を構成する駆動モータ144が駆動され、回転軸146と駆動ギヤ148とが一体的に回転される。この駆動ギヤ148にギヤトレイン150を介して噛合する従動ギヤ152、154は、スプライン軸体124a、外側棒体112bと一体的に回転されるとともに、外側棒体112a、スプライン軸体124bが、スプライン溝部120a、120bを介してこのスプライン軸体124a、外側棒体112bと一体的に回転される。このため、チャック部122a、122bおよびチャック部126a、126bが一体的に揺動し、工具ストッカ66の工具ポット98、98に保持されている所定の工具T、Tおよび工具マガジン64の工具ポット88、88に保持されている所定の工具T、Tが把持される(図7参照)。

【0036】さらに、シフトシリング130が駆動され、ロッド132が矢印C方向に移動されると、外側棒体112a、112bおよびスプライン軸体124a、124bが互いに近接する方向(内方向)に移動して、チャック部122a、126bおよびチャック部122b、126aに把持された工具Tが、工具ストッカ66および工具マガジン64から取り出される。

【0037】そこで、駆動シリング104の作用下にラックバー106が移動すると、このラックバー106に噛合するピニオン108を介して回転本体102が180°だけ回転される。その後、シフトシリング130が駆動され、チャック部122a、126bに把持されている工具Tが、工具マガジン64の工具ポット88に保持されるとともに、チャック部126a、122bに把持されている工具Tが、工具ストッカ66の工具ポット98に保持される。さらに、駆動モータ144が前記とは逆方向に回転されてチャック部122a、122b、126aおよび126bが工具Tから離脱され、シフトシリング130の作用下に該チャック部122a、122b、126aおよび126bが退動される。

【0038】このように、本実施例では、工具マガジン64に、所定のワークWの加工作業に必要な最少限の工具Tが保持されており、工具交換機構62を介してこの工具マガジン64とスピンドル48、50との間で所望の工具Tの交換作業が迅速に遂行される。そして、複数の工具Tを使用して多工程の加工作業が必要なワークWを加工する場合には、多数の工具Tが収容されている工具ストッカ66と工具マガジン64との間で、工具受け渡し機構68を介して工具Tの交換作業が自動的に遂行される。このため、工具マガジン64には、多数の工具Tが順次供給されており、工具交換機構62を介してスピンドル48、50に多種類の工具Tを迅速に送り出すことができる。これにより、特に多種類の工具Tを使用して多工程の加工作業が必要なワークWを加工する際に、効率的な工具交換作業が容易かつ自動的に遂行されるという効果が得られる。

## 【0039】

【発明の効果】本発明に係る工作機械のストック用工具交換装置によれば、以下の効果が得られる。

【0040】工作機械を構成する移動テーブルに設けられた工具マガジンと、前記工作機械の移動範囲外に配設され複数の工具が保持されている工具ストッカとの間で、工具受け渡し機構を介して工具の交換作業が自動的に行われるため、特に多種類かつ多工程の加工作業が必要な場合に、工具マガジンに所望の工具を順次保持させることにより、該工作機械のスピンドルに所望の工具を迅速かつ容易に装着することができる。これによって、工具マガジンに収容可能な工具数よりも多い工具が使用される際にも、スピンドルに対して所望の工具を効率的かつ自動的に交換することが可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るストック用工具交換装置の側面説明図である。

【図2】前記工具交換装置を組み込む工作機械の正面説明図である。

【図3】前記工作機械の要部平面説明図である。

【図4】前記工具交換装置を構成する工具マガジン、工具ストッカおよび工具受け渡し機構と工具交換機構の平面図である。

【図5】前記工具交換装置を構成する工具受け渡し機構の側面図である。

【図6】前記工具受け渡し機構の要部縦断面図である。

【図7】前記工具受け渡し機構の正面説明図である。

【図8】前記工具受け渡し機構の動作を説明する縦断面図である。

## 【符号の説明】

10 1…工作機械  
12、12a…基台

14、14a…移動テーブル

16、16a…本体

18、22…サーボモータ

26、26a、28、28a…スピンドルユニット

48、48a、50、50a…スピンドル

60、60a…工具交換装置

62…工具交換機構

40 64…工具マガジン

66…工具ストッカ

68…工具受け渡し機構

70…駆動ユニット

72…ギヤケース

74…ケーシング部材

76…工具把持手段

96…搬送チェーン

98…工具ポット

102…回転本体

50 104…駆動シリング

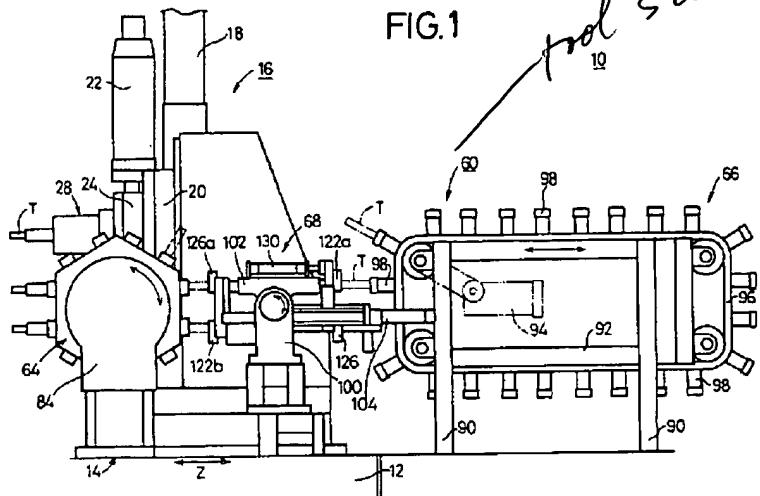
9

112a、112b…外側棒体  
 116…同期用ギヤ  
 122a、122b…チャック部  
 124a、124b…スライン軸体  
 126a、126b…チャック部

- 128…シフト機構
- 130…シフトシンクダ
- 138…チャック部揺動機構
- 144…駆動モータ

【図1】

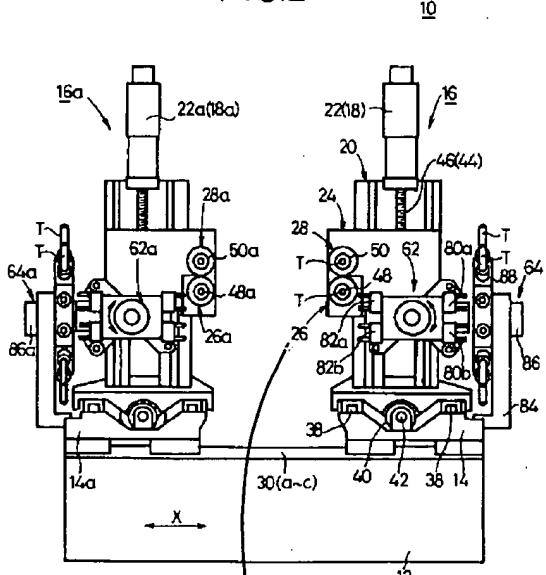
**FIG. 1**



144 駆動モータ  
rod was devise for a stock  
<sup>10</sup>

【习2】

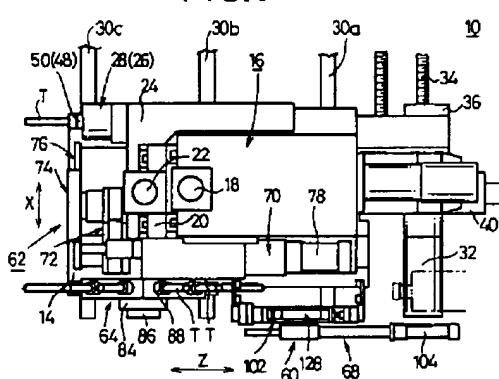
FIG.2



Spindle count

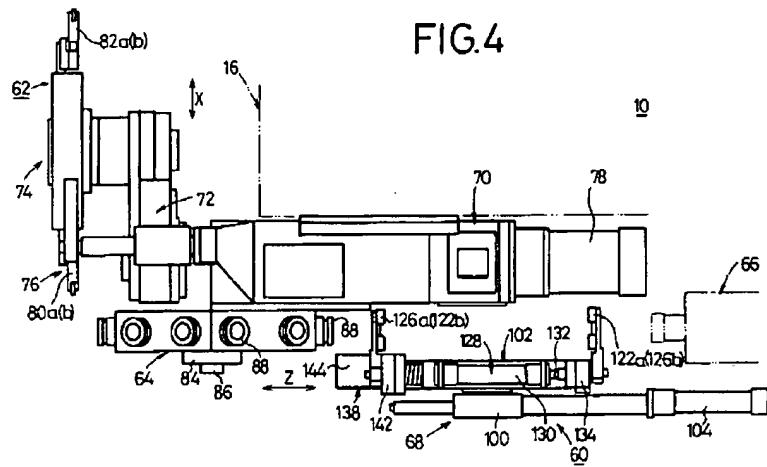
【図3】

**FIG.3**



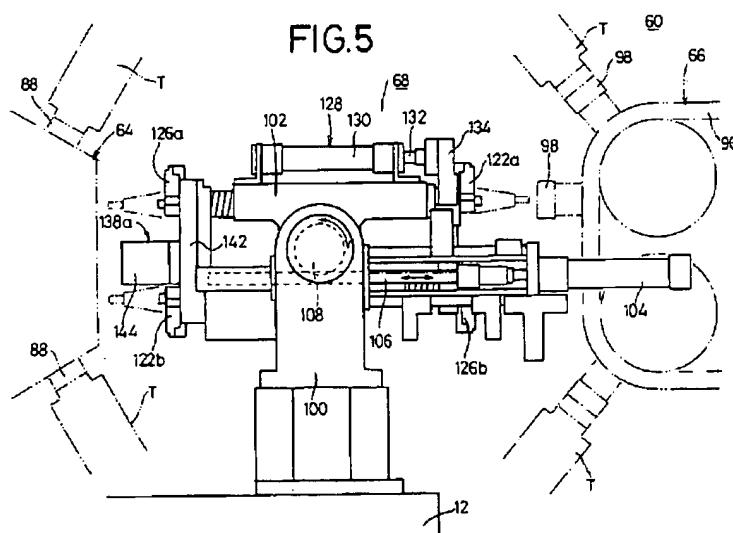
【図4】

FIG.4



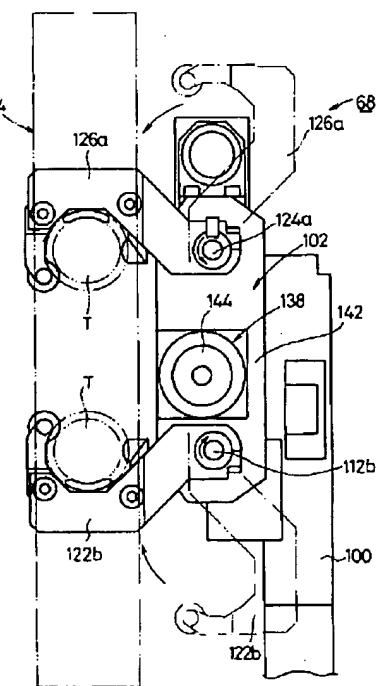
【図5】

FIG.5

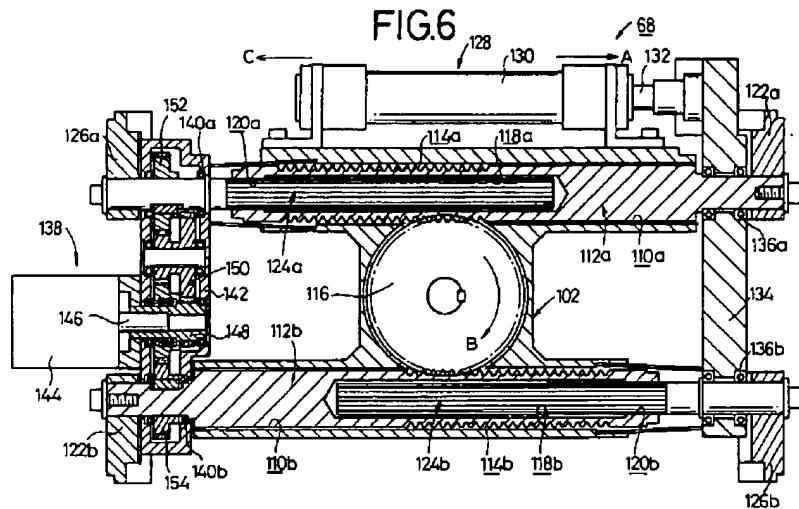


【図7】

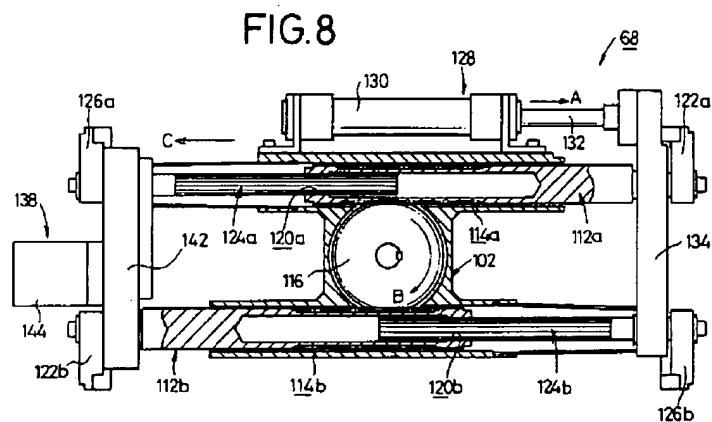
FIG.7



【図6】



【図8】



PAT-NO: JP406304835A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06304835 A

TITLE: EXCHANGER OF STOCKING TOOL FOR MACHINE TOOL

PUBN-DATE: November 1, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HONMA, EIICHI

OZAWA, AKIRA

KAMISAKA, TOMOKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP05094557

APPL-DATE: April 21, 1993

INT-CL (IPC): B23Q003/157

US-CL-CURRENT: 483/68

ABSTRACT:

PURPOSE: To exchange a desired tool quickly and easily in relation to the spindle of a machine tool and also exchange plural tools efficiently.

CONSTITUTION: This exchanger is provided with a tool magazine 64 for holding plural tools T and being installed on a moving table 14, a tool stocker 66 installed outside the moving range of a machine tool 10 for storing plural tools T freely and a tool reception/delivery mechanism 68 for grasping a prescribed tool T and receiving/delivering the prescribed tool T after changing their posture between the tool magazine 64 and the tool stocker 66.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

## \*NOTICES\*

JP. 6-304835

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the tool swap device for a stock of the machine tool for exchanging predetermined tool automatically between a machine tool, the tool magazine which moves in one, and the tool stocke which is outside actuation of said machine tool and holds two or more tools.

[0002]

[Description of the Prior Art] Usually, in NC (numerical control) machine tool, since it is processed to the work piec with the single spindle, in case a work piece to be processed [ two or more ] is used, the problem that the processing effectiveness falls is pointed out. For this reason, various amelioration is made that this kind of problem should be solved.

[0003] For example, the tool magazine which can contain two or more tools is prepared, and the automatic tool chan for which a predetermined tool is automatically exchanged between this tool magazine and the spindle of said machi tool is known through the arm for exchange with which the carriage which moves between said tool magazines and machine tools was equipped as indicated by JP,4-66663,B.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the above-mentioned conventional technique, while the to magazine is arranged outside the operating range of a machine tool and between said machine tools and tool magazin is moved to carriage, when it rotates and attitude-moves and the arm for exchange prepared in this carriage circles, tools are exchanged between the spindle of this machine tool, and a tool magazine. For this reason, in case a tool exchange activity takes most time amount, especially exchange of a tool is performed frequently, the problem that th increase in efficiency of this tool exchange activity is not carried out easily is pointed out.

[0005] This invention is for solving this kind of problem, and a desired tool can be exchanged promptly and easily to the spindle of a machine tool, and it aims at offering the tool swap device for a stock of the machine tool which can moreover exchange two or more tools efficiently.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the aforementioned object, while this invention is prepared in the trolley table which holds two or more tools and constitutes a machine tool The tool magazine which does the automatic-exchange activity of a tool through a tool exchange style between the spindles of said machine tool, It is characterized by having the tool delivery device in which are arranged outside the successive range of said machine tool, grasp a predetermined tool, and carry out position conversion between the tool stocker which can hold two or more tools freely, and said tool magazine and said tool stocker, and said predetermined tool is delivered.

[0007]

[Function] In the tool swap device for a stock of the machine tool concerning above-mentioned this invention, the to of the class needed for predetermined processing is held in the tool magazine prepared in the trolley table which constitutes a machine tool, and exchange of a tool is promptly carried out between this tool magazine and spindle through a tool exchange style. And when processing from which varieties differ is performed, after two or more tool held in the tool stocker once receive in a tool magazine and are passed to it through a tool delivery device, a spindle equipped under an operation of a tool exchange style. Therefore, when varieties and many processes need to be processed, it can equip with the tool of the request to the spindle of a machine tool promptly and easily, and the increase in efficiency of a tool exchange activity is attained more than at the number of tools which can be held in-a tool magazine.

[0008]

[Example] It explains to a detail below, giving an example in connection with the machine tool incorporating this, an referring to an attached drawing about the tool swap device for a stock concerning this invention.

[0009] In drawing 1 thru/or drawing 3, a reference mark 10 shows the machine tool incorporating the tool swap dev for a stock concerning this example. The trolley table 14 with which this machine tool 10 is arranged free [ an attitud in the direction of arrow-head X ] on a pedestal 12, It is supported on this trolley table 14. The body 16 which can move freely to an arrow-head Z direction, It is prepared in the front face of this body 16, and the 1st servo motor 18 minded. The 1st rise-and-fall table 20 which can go up and down, It is prepared in the front face of this 1st rise-and-f table 20, and has the 2nd rise-and-fall table 24 which can go up and down, and the 1st and 2nd spindle units 26 and 2 which are fixed to said 1st and 2nd rise-and-fall tables 20 and 24, and are arranged in the vertical direction through th 2nd servo motor 22.

[0010] Guide-rail 30a thru/or 30c, and the 1st drive motor 32 are fixed to a pedestal 12, and the ball screw 34 which connected with this 1st drive motor 32, and is prolonged in the direction of arrow-head X engages with the nut memb 36 prepared in the trolley table 14 (refer to drawing 3 ). In this trolley table 14, guide rails 38 and 38 and the 2nd driv motor 40 fix, and the ball screw 42 which is connected with this 2nd drive motor 40, and is prolonged in an arrow-he Z direction engages with a body 16 (refer to drawing 2 ).

[0011] The ball screw 46 to which the ball screw 44 prolonged toward vertical down from the 1st servo motor 18 extends toward vertical down from the 2nd servo motor 22 while engaging with the 1st rise-and-fall table 20 engages with the 2nd rise-and-fall table 24. The 1st and 2nd spindle units 26 and 28 are equipped with spindles 48 and 50, an these spindles 48 and 50 are connected with the same motor or a motor different, respectively.

[0012] Thus, the machine tool 10 constituted is equipped with the tool swap device 60 for a stock concerning this operation. As shown in drawing 1, this tool swap device 60 for a stock The tool magazine 64 which holds two or mo tools T, is prepared in a trolley table 14, and does the automatic-exchange activity of Tool T through the tool exchan style 62 among the spindles 48 and 50 of a machine tool 10, It has the tool delivery device 68 in which are arranged outside the successive range of said machine tool 10, grasp the predetermined tool T, and carry out position conversi between the tool stocker 66 which can hold two or more tools T freely, and said tool magazine 64 and said tool stock 66, and said predetermined tool T is delivered.

[0013] As shown in drawing 3 and drawing 4, the tool exchange style 62 The actuation unit 70 prepared in the flank a body 16, and the gear case 72 supported by this actuation unit 70 free [ an attitude in the direction of an axis of the and 2nd spindle units 26 and 28 (arrow-head Z direction) ], The casing member 74 supported by this gear case 72 possible [ turning ], Radial (direction of arrow-head X) both sides are equipped free [ migration ] to this casing mem 74, and it has simultaneously the tool grasping means 76 which can be grasped for the two or more each [ which is h at the 1st and 2nd spindle units 26 and 28 and a tool magazine 64 ] tool T.

[0014] The actuation unit 70 is equipped with the motor 78, and while this motor 78 makes a gear case 72 and the casing member 74 move, it rotates said casing member 74 and has the function to make the chuck members 80a and 80b of two upper and lower sides from which the tool grasping means 76 is constituted further, and 82a and 82b ope and close.

[0015] While the tool magazine 64 has the shape of a polygon (the shape of a hexagon) and is supported by the flank a trolley table 14 through the mounting member 84, it can rotate freely through the motor 86 which fixes to this mounting member 84, and every 2 two or more sets of tools T are held free [ removal ] through the tool pot 88 at tha lateral part.

[0016] As shown in drawing 1, the tool stocker 66 is equipped with the stanchions 90 and 90 of the couple set up by the back exterior (outside of the successive range of a trolley table 14) of a pedestal 12, and a frame 92 fixes it in the upper part of these stanchions 90 and 90. This frame 92 is equipped with a drive motor 94, and the endless-like conveyance chain 96 carries out circumference transit with this drive motor 94. Predetermined estranges to the conveyance chain 96 spacing every, two or more tool pots 98 are attached in it, and the tool T of varieties is held tha should correspond to each tool pot 98 at many processes.

[0017] As shown in drawing 5, the tool delivery device 68 is equipped with the stanchion 100 arranged between a to magazine 64 and the tool stocker 66 on a pedestal 12, and the revolution body 102 is supported by this stanchion 100 The driving cylinder 104 was formed in this stanchion 100, the rack bar 106 is horizontally prolonged from this driv cylinder 104 to it, and this rack bar 106 gets into gear to the pinion 108 which fixed on the revolution body 102.

[0018] As shown in drawing 6, Breakthroughs 110a and 110b are mutually formed in parallel, and the outside rods 112a and 112b are inserted in the revolution body 102 free [ a revolution and an attitude ] toward a direction which i mutually different in these breakthroughs 110a and 110b. While two or more circumferential grooves 114a and 114b are formed every [ single-threaded ] covering predetermined die length, circumferential groove 114b has geared with

this circumferential groove 114a in one on the gear 116 for a synchronization at the peripheral face of the outside rod 112a and 112b.

[0019] Pores 118a and 118b are formed from the end section of the outside rods 112a and 112b to predetermined die length, and the spline slots 120a and 120b are established in the end section. The other end of these outside rods 112 and 112b is equipped with the chuck sections 122a and 122b which can be opened and closed freely.

[0020] The castellated-shaft objects 124a and 124b are inserted in the pores 118a and 118b of the outside rods 112a 112b, and the edge which projects in that exterior is equipped with them free [ closing motion of the chuck sections 126a and 126b ] while these castellated-shaft objects 124a and 124b get into gear to the spline slots 120a and 120b.

[0021] The revolution body 102 is equipped with the shift device 128 for making it move in the direction which estranges the outside rods 112a and 112b and the castellated-shaft objects 124a and 124b of each other in one. This shift device 128 is equipped with the shift cylinder 130 which fixes on the revolution body 102, and the edge of a connecting plate 134 engages with the rod 132 prolonged from this shift cylinder 130. This connecting plate 134 supports the edge of outside rod 112a, and the edge of castellated-shaft object 124b free [ a revolution ] through Bearings 136a and 136b.

[0022] It is equipped with the chuck section splash device 138 for making the edge of castellated-shaft object 124a, a the edge of outside rod 112b rock the chuck sections 122a and 122b and the chuck sections 126a and 126b in one. Th chuck section splash device 138 is equipped with the gear case 142 which supports the edge of castellated-shaft obje 124a, and the edge of outside rod 112b free [ a revolution ] through Bearings 140a and 140b. A drive motor 144 fixe in this gear case 142, and the actuation gear 148 is fixed to the revolving shaft 146 of this drive motor 144. This actuation gear 148 rotates these follower gears 152 and 154 in the direction which fixes at the edge of castellated-sha object 124a and outside rod 112b, and is mutually different while gearing on the follower gears 152 and 154 through gear train 150.

[0023] As shown in drawing 2, on a pedestal 12, body 16a besides the body 16 mentioned above is arranged free [ migration ] according to the individual through trolley table 14a, Sign a is given to the same component as this bod 16 at the same reference figure, and that detailed explanation is omitted. Said body 16a side is equipped with the sam tool swap device for a stock as the tool swap device 60 for a stock mentioned above (not shown), and the detailed explanation is omitted.

[0024] Ahead [ of Bodies 16 and 16a ], the work-piece mount (not shown) for carrying out positioning maintenance the work piece W (referring to drawing 3 ) is arranged.

[0025] Next, actuation of the tool swap device 60 for a stock constituted in this way is explained in connection with machine tool 10.

[0026] First, while positioning maintenance of the work piece W is carried out with a predetermined processing position at a work-piece mount, the 1st and 2nd spindle units 26 and 28 with which the body 16 is equipped are beforehand equipped with the predetermined tools T and T corresponding to processing of this work piece W. Then, while revolution actuation of the tools T and T with which these 1st and 2nd spindle units 26 and 28 were equipped i carried out in one, corresponding to the processing part of a work piece W, each height location is adjusted to the bottom of an operation of the 1st servo motor 18 and the 2nd servo motor 22.

[0027] Subsequently, when the 1st drive motor 32 drives, the 1st and 2nd spindle units 26 and 28 are positioned in th direction of arrow-head X to a work piece W, and when the 2nd drive motor 40 drives further, they are moved toward each processing part of said work piece W (arrow-head Z direction front).

[0028] Therefore, the tools T and T with which the 1st and 2nd spindle units 26 and 28 are equipped and which are rotating carry out processing automatically to the predetermined processing part of a work piece W by performing ea above-mentioned actuation selectively. After this processing is completed, the 2nd drive motor 40 drives to hard flow moves in the direction which a body 16 estranges from a work piece W, and makes Tools T and T secede from a wor piece W with the above. And the work piece W after processing termination is removed from a work-piece mount, th work piece W before new processing is attached in this work-piece mount, and processing to this work piece W is carried out by performing processing mentioned above.

[0029] Subsequently, when performing processing to the work piece W with which classes differ, a tool magazine 64 rotates only a predetermined include angle under an operation of a motor 86, and it is stopped in the location arrange by the tools T and T of the request currently held at the lateral part going horizontally. The tools T and T with which the 1st and 2nd servo motors 18 and 22 drive, the variation rate of the 1st and 2nd rise-and-fall tables 20 and 24 is carried out in the vertical direction, and the 1st and 2nd spindle units 26 and 28 are equipped on the other hand are positioned corresponding to the height of the tool grasping means 76 of the casing member 74.

[0030] Then, the motor 78 which constitutes the actuation unit 70 drives, and while the tools T and T of the request

currently held by the chuck members 80a and 80b at the tool magazine 64 are grasped, the tools T and T with which spindles 50 and 48 are equipped by the chuck members 82a and 82b are grasped. If a motor 78 rotates further, after a gear case 72 and the casing member 74 move ahead, 180 degrees of this casing member 74 will circle.

[0031] Subsequently, while spindles 48 and 50 are equipped with the tools T and T grasped by the chuck members 8 and 80b when a gear case 72 and the casing member 74 retreated, the tools T and T grasped by the chuck members 8 and 82b are held at the tool pot 88 of a tool magazine 64. And the chuck members 80a and 80b, and 82a and 82b sec from Tools T and T, respectively, and move to a way among the casing members 74, and a tool exchange activity is completed.

[0032] By the way, when processing the work piece [ need / many processes / to be processed ] W using two or more tools T, it is common for a number of tools T currently held at the tool magazine 64 to be insufficient. For this reason in this example, the tool stocker 66 which can hold two or more tools T freely is arranged by the way outside the pedestal 12, and the activity which exchanges the predetermined tool T between a tool magazine 64 and said tool stocker 66 through the tool delivery device 68 is done automatically.

[0033] That is, a trolley table 14 is moved to the flank side of a pedestal 12, and a tool magazine 64 is arranged corresponding to the tool delivery device 68. If the shift cylinder 130 which constitutes the shift device 128 drives he and a rod 132 is prolonged in the method of outside The connecting plate 134 which engages with this rod 132 is minded, and outside rod 112a and castellated-shaft object 124b are a method of outside (among drawing 8 ) in one. I moves in the direction of arrow-head A, and the chuck sections 122a and 126b are positioned to the predetermined tools T and T currently held at the tool pots 98 and 98 of the tool stocker 66.

[0034] If outside rod 112a moves in the direction of arrow-head A in that case, outside rod 112b will move to an opposite hand (the direction of arrow-head C) with the direction of arrow-head A through circumferential groove 114 with which the gear 116 for a synchronization which gears to circumferential groove 114a formed in the peripheral f of this outside rod 112a rotates in the direction of arrow-head B among drawing 8 , and gears on this gear 116 for a synchronization. Castellated-shaft object 124a is connected with this outside rod 112b through the gear case 142, and said castellated-shaft object 124a moves in the direction of arrow-head C. Thereby, the chuck sections 122b and 126 are positioned to the predetermined tools T and T currently held at the tool pots 88 and 88 of a tool magazine 64.

[0035] Next, the drive motor 144 which constitutes the chuck section splash device 138 drives, and a revolving shaft 146 and the actuation gear 148 rotate in one. Outside rod 112a and castellated-shaft object 124b rotate in one the follower gears 152 and 154 which gear through a gear train 150 on this actuation gear 148 through the spline slots 12 and 120b with this castellated-shaft object 124a and outside rod 112b while rotating in one with castellated-shaft obj 124a and outside rod 112b. For this reason, the chuck sections 122a and 122b and the chuck sections 126a and 126b rock in one, and the predetermined tools T and T currently held at the predetermined tools T and T currently held at tool pots 98 and 98 of the tool stocker 66 and the tool pots 88 and 88 of a tool magazine 64 are grasped (refer to drawing 7 ).

[0036] Furthermore, if the shift cylinder 130 drives and a rod 132 is moved in the direction of arrow-head C, the outside rods 112a and 112b and the castellated-shaft objects 124a and 124b will move in the direction (inboard) whic approaches mutually, and the tool T grasped by the chuck sections 122a and 126b and the chuck sections 122b and 126a will be picked out from the tool stocker 66 and a tool magazine 64.

[0037] Then, if the rack bar 106 moves to the bottom of an operation of a driving cylinder 104, only 180 degrees of revolution bodies 102 will rotate through the pinion 108 which gears to this rack bar 106. Then, the shift cylinder 13 drives, and while the tool T currently grasped by the chuck sections 122a and 126b is held at the tool pot 88 of a tool magazine 64, the tool T currently grasped by the chuck sections 126a and 122b is held at the tool pot 98 of the tool stocker 66. Furthermore, a drive motor 144 rotates to hard flow with the above, the chuck sections 122a, 122b, 126a, and 126b secede from Tool T, and these chuck sections 122a, 122b, 126a, and 126b are \*\*\*\*(ed) under an operation the shift cylinder 130.

[0038] Thus, in this example, the minimum tool T required for processing of the predetermined work piece W is held and exchange of the desired tool T is promptly carried out by the tool magazine 64 among these tool magazine 64 an spindles 48 and 50 through the tool exchange style 62. And when processing the work piece [ need / many processes to be processed ] W using two or more tools T, exchange of Tool T is automatically carried out through the tool delivery device 68 between the tool stockers 66 and tool magazines 64 with which many tools T are held. For this reason, sequential supply of many tools T is carried out at the tool magazine 64, and the tool T of varieties can be promptly sent out to spindles 48 and 50 through the tool exchange style 62. Thereby, in case the work piece [ need / many processes / to be processed ] W is processed especially using the tool T of varieties, the effectiveness that an efficient tool exchange activity is carried out easily and automatically is acquired.

[0039]

[Effect of the Invention] According to the tool swap device for a stock of the machine tool concerning this invention the following effectiveness is acquired.

[0040] Between the tool magazine prepared in the trolley table which constitutes a machine tool, and the tool stocker with which it is arranged outside the successive range of said machine tool, and two or more tools are held Since exchange of a tool is automatically performed through a tool delivery device, when varieties and many processes nee to be processed, the spindle of this machine tool can be especially equipped with a desired tool promptly and easily b carrying out sequential maintenance of the tool of the request to a tool magazine. It becomes possible to exchange a desired tool efficiently and automatically to a spindle by it, also in case more tools than the number of tools which ca be held in a tool magazine are used by this.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

JP 6-304835

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] While being prepared in the trolley table which holds two or more tools and constitutes a machine tool The tool magazine which does the automatic-exchange activity of a tool through a tool exchange style between the spind of said machine tool, It is arranged outside the successive range of said machine tool. Between the tool stocker which can hold two or more tools freely, and said tool magazine and said tool stocker The tool swap device for a stock of th machine tool characterized by having the tool delivery device in which grasp a predetermined tool, and carry out position conversion, and said predetermined tool is delivered.

---

[Translation done.]